

осуществлялось 25% раствором гидроксида аммония, в результате чего был получен черный осадок наноразмерного  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  со средним размером частиц 10-20 нм и малой дисперсностью.

Установлено, что добавление стабилизирующих полимеров следует проводить перед процессом термолиза и осаждения, что обеспечивает максимальное стабилизирующее действие. Использование именно таких стабилизаторов обусловлено наличием в них функциональных групп, а также их сродством с поверхностью образованных частиц, что в дальнейшем будет способствовать улучшению совместимости синтезированных частиц с полимерной матрицей при создании композиционных материалов. Обнаружено, что концентрация стабилизирующих полимеров влияет только в определенных пределах, ниже некоторого критического значения стабилизация не происходит, а выше – существенно не влияет на характеристики синтезированных частиц.

Таким образом, установлены физико-химические и технологические закономерности получения устойчивых к окислению и агломерации наночастиц металлов и оксидов металлов с необходимыми характеристиками в присутствии функциональноактивных полимеров.

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЛАСТО-ЭЛАСТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕЗИН ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ**

*Васильева Ю.В., Ушмарин Н.Ф., Кольцов Н.И.*

Чувашский государственный университет

428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15

В состав входят различные ингредиенты, необходимые для осуществления химических превращений каучуков в процессе их переработки и придания резино-техническим изделиям (РТИ) определенных физико-механических и эксплуатационных свойств. Среди этих ингредиентов важную роль играют технологические добавки, введение которых в резиновые смеси в небольших количествах способствуют улучшению их технологических свойств [1]. Технологические добавки дают возможность не только улучшать переработку резиновых смесей, но и направленно регулировать свойства РТИ, повысить их срок службы и атмосферостойкость. В данной работе нами исследовано влияние новой технологической добавки РС-1, представляющей собой смесь модифицированных насыщенных жирных кислот и функциональных добавок [3], на пласто-эластические и физико-механические свойства резин на основе бутадиен-нитрильных каучуков марок БНКС-18 АМН и БНКС-

40 АН, применяемых для изготовления маслобензостойких резинотехнических изделий. Эффективность использования технологической добавки РС-1 оценивали по пласто-эластическим свойствам резиновой смеси, физико-механическим показателям вулканизатов и изменениям этих показателей после старения на воздухе и в среде СЖР-3. По сравнению с базовым вариантом во все исследованные варианты дополнительно вводилась технологическая добавка РС-1 в количестве от 1 до 5 мас. ч. Из результатов исследований следует, что с вводом технологической добавки РС-1 в резиновую смесь, максимальная и минимальная вязкости резиновой смеси увеличиваются, а времена начала и окончания подвулканизации уменьшаются по сравнению с базовыми резиновой смесью. Применение технологической добавки также позволяет регулировать физико-механические свойства вулканизатов: наблюдается увеличение показателей предела прочности при разрыве и относительного удлинения. Твердость по Шору А, ИСО и сопротивление раздиру достаточно близки к значениям соответствующих величин вулканизатов базовыми вариантами. Эластичность по отскоку резин возрастает при вводе в них технологической добавки. Исследования свойств вулканизатов после выдержки на воздухе и в среде СЖР-3 при 100°C в течение 24 часов показали, что вулканизаты, в которые была введена технологическая добавка, характеризуются повышенной стойкостью к действию агрессивных сред и удовлетворяют предъявляемым к ним требованиям по прочностным свойствам. Таким образом, нами показана эффективность применения технологической добавки РС-1 для регулирования пласто-эластических и физико-механических свойств резин основе бутадиен-нитрильных каучуков.

1. Харчевников В.М. Ингредиенты резиновых смесей. Л.: ЛТИ, 1982. 54 с.
2. Дик Дж.С. Технология резины: рецептустроение и испытания. С.-Петербург: НОТ, 2010. 617 с.
3. ТУ 2312-020-50518328-11, Технологическая добавка к резиновым смесям.